

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta Stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Motel rodinného typu – řešení vytápění

Family motel – heating solution

Student:

Bc. Vladěna Gorylová

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Vladěna Gorylová**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Téma: **Motel rodinného typu - řešení vytápění
Family Motel - Heating Solution**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

V rámci diplomové práce vypracujte:

Stavebně technické řešení novostavby motelu s restaurací - pro dokumentaci pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Situace stavby - koordinační situace (1:250)
4. Dokumentace stavebních objektů, technických a technologických zařízení:
 - 4.1 Architektonicko - stavební řešení:
 - Technická zpráva
 - Výkresová část (v rozsahu potřeb TZB): půdorys základů (1:50), půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah (1:50), půdorys střechy (pohled na střechu), řez v místě schodiště (1:50), výkres sestavy stropních dílců (1:50), pohledy (1:100), vybrané detaily.
 - 4.2 Stavebně – konstrukční řešení
 - Technická zpráva
 - 4.3 Technika prostředí staveb – řešení vytápění tepelným čerpadlem:
 - Technická zpráva
 - Výkresová část
5. Stavební tepelná technika a energetika budovy:
 - Stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu.
 - Stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy, průkaz energetické náročnosti budovy.
6. Denní osvětlení:
 - Posouzení denního osvětlení vybraných vnitřních prostorů.
7. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm.

Rozsah práce: dle Vyhlášky děkana FAST, v.č. 7_003, dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (ve znění pozdějších platných předpisů), dle Vyhlášky č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č. 350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČSN 73 4301. Obytné budovy. 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).

ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.

ČSN 73 0540. Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.

ČSN EN 12 831. Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2018.

ČSN 01 3452. Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2017)

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)

ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)

ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)

ČSN 73 6005. Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.

ČSN EN ISO 717-1 Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost. ČNI Praha 1998. Změna A1, 2007.

ČSN EN ISO 717-2 Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 2: Kročejová neprůzvučnost. ČNI Praha 1998. Změna A1, 2007.

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky. ČNI Praha, 2010.

ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky. ČNI Praha, 2007. Změna Z1/2011, změna Z2/2017

ČSN 73 0580 – 2 Denní osvětlení budov - Část 2: Denní osvětlení obytných budov. ČNI Praha, 2007. Opr. 1/2014.

KAŇKA, J. Akustika stavebních objektů. 1. vyd. Brno. ERA, 2009.

SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno:

Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne

.....

Podpis autora

.....

Prohlašuji:

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb.
–autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne

Podpis autora

.....

.....

Anotace bakalářské práce

Bibliografická citace:

Gorylová, V. *Motel rodinného typu – řešení vytápění*, Ostrava:

VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra Prostředí staveb a TZB, 2019,
Diplomová práce, vedoucí: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Zadáním diplomové práce byl návrh vytápění třípodlažního ubytovacího zařízení (motelu) pomocí tepelného čerpadla, stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody.

Dále bylo v mé diplomové práci řešeno technické posouzení mnou navržených konstrukcí, výpočet tepelných ztrát tohoto objektu, jednotlivé energetické bilance potřeby tepla, energetický štítek obálky budovy, návrh otopné soustavy s jejím následným vyvážením a regulací. Součástí diplomové práce je také vypracování technické zprávy a výkresové dokumentace podle potřeby pro realizaci stavby.

Klíčová slova: Vytápění, tepelné čerpadlo

Annotation of the dissertation

Bibliographic citation:

Gorylová, V. *Family Motel – heating solution*, Ostrava:

VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and Building Services, 2019, Quarry thesis, Supervisor: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Specifications of my dissertation was design of three-floor accomodation facilities heating by heat pump. Next I was to determine needs for hot water and design of the hot water tank.

Futhermore, the thesis were solving technical assessment of the proposed structures, thermal losses, the energy balance of the heat demands, energy label of the building casing, heating system design and its subsequent balance. Part of the thesis to develop technical reports and drawings as required for implementing the project.

Key words: Heating, heat pump

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce, doc. Ing. Ivetě Skotnicové, Ph.D., za cenné rady a doporučení při tvorbě mé diplomové práce. Dále chci poděkovat všem svým kolegům z firmy CEIS za schovívavost, ochotu a cenné profesionální rady k tématu mé diplomové práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala všem svým přátelům a rodině za podporu.

Obsah

Seznam použitého značení	9
Seznam použitých jednotek.....	10
Úvod diplomové práce	14
A Průvodní zpráva	15
A.1 Identifikační údaje	15
A.1.1 Údaje o stavbě	15
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	15
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	15
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	16
A.3 Seznam vstupních podkladů	16
B Souhrnná technická zpráva	17
B.1 Popis území stavby	18
B.2 Celkový popis stavby.....	21
C Situační výkresy	24
C.1 Situační výkresy širších vztahů	24
C.2 Celkový situační výkres.....	24
C.3 Koordinační situační výkres	24
D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení	24
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	24
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	24
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	39
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.....	39
D.1.4 Technika prostředí staveb-vytápění	39
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....	48
E Dokladová část.....	48
E.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů	48

E.2	Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury	48
E.2.1	<i>Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese</i>	48
E.2.2	<i>Stanoviska vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů</i>	48
E.3	Geotechnický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů	48
E.4	Projekt zpracovaný báňským projektantem	48
E.5	Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií	48
E.6	Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace	48
Závěr	.....	49
Seznam použitých pramenů	.....	50
Seznam tabulek:	.....	52
Seznam použitých obrázků:	.....	52
Seznam příloh	.....	53

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

<u>Označení</u>	<u>Význam</u>
AKU	Akustické
AN	Akumulační nádrž
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
COP	Topný faktor tepelného čerpadla
CYKY	Způsob značení elektro kabeláže
ČSN	České technické normy
ČSN EN	Harmonizované Evropské normy
DN	Dimenze
EIA	Vyhodnocení vlivů na životní prostředí
EN	Expanzní nádoba
ENB	Energetická náročnost budov
NN	Nízké napětí
NP	Nadzemní podlaží
PE	Polyethylen
PT	Původní terén
PV	Pojistný ventil
PVC	Polyvinylchlorid
SCOP	Sezónní topný faktor tepelného čerpadla
SO	Stavební objekt
STL	Středotlak
SV	Studená voda
TČ	Tepelné čerpadlo
TV	Teplá voda
TZB	Technická zařízení budov
U	Součinitel prostupu tepla
UT	Upravený terén

SEZNAM POUŽITÝCH JEDNOTEK

<u>Označení</u>	<u>Význam</u>	<u>Jednotka</u>
H	Hloubka dna výkopu od terénu	m
h	Hloubka základů budovy pod terénem, výška	m
φ	Úhel vnitřního tření zeminy	°
Q_c	Celková tepelná ztráta objektu	kW
f_I	Koeficient vlivu nesoučasnosti	-
d	Počet dnů otopného období	dnů
t_{is}	Průměrná vnitřní teplota,	°C
t_{es}	Průměrná venkovní teplota	°C
t_e	Výpočtová venkovní teplota	°C
z	Koeficient energetických ztrát systému	-
ρ	Hustota	kg/m ³
c	Měrná tepelná kapacita	J/kg*K
V_{2p}	Potřeba teplé vody	m ³ /den
t_2	Teplota teplé vody	°C
n_i	Počet uživatelů	-
V_d	Objem dávky	m ³
n_d	Počet dávek	-
U_3	Objemový průtok teplé vody při teplotě t_3 do výtoku	m ³ /hod
τ_d	Doba dávky	hod
p_d	součinitel prodloužení doby dávky dle čistoty provozu	-
n_j	Počet jídel	-
n_u	Počet (výměra) ploch	-
V_{2p}	Celková potřeba teplé vody	m ³ /den
V_o	Potřeba teplé vody pro mytí osob	m ³ /den
V_j	Potřeba teplé vody pro mytí nádobí	m ³ /den
V_u	Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah	m ³ /den
$Q_{2,t}$	Teoretické teplo odebrané z ohřivače	kWh/den
Θ_1	Teplota studené vody	°C
Θ_2	Teplota teplé vody	°C
$Q_{2,z}$	Teoretické ztracené při ohřevu a redistribuci	kWh/den
$Q_{I,p}$	Teplo odebrané z ohřivače TV	kWh/den
V_z	Objem zásobníku TV	l
ΔQ_{max}	Největší pořadnice mezi křivkami Q_1 a Q_2	kWh
ϕ_{In}	Jmenovitý tepelný výkon ohřevu	kW

$t_p(t)$	Doba ohřevu	h
$F_{i,HL}$	Celková tepelná ztráta budovy	kW
$A_{H,sys}$	Průměrná účinnost tepelného čerpadla	-
P_k	Výkon tepelného čerpadla	kW
$V_{W,f,den}$	Specifická spotřeba TV	l/m. j.*den
f	Počet měrných jednotek (podlahové plochy)	počet m. j.
Q_W	Potřeba tepla pro přípravu TV	MJ/den
$Q_{W,dis,ls}$	Tepelné ztráty rozvodů TV	MJ/den
$Q_{W,st,ls}$	Tepelná ztráta zásobníku TV	MJ/den
$Q_{W,p,ls}$	Tepelná ztráta přívodního a zpětného potrubí topné vody k ohřívací vody	MJ/den
$Q_{W,dis,ls,ind}$	Tepelná ztráta přívodního potrubí bez cirkulačního potrubí	MJ/den
$Q_{W,dis,ls,cool}$	Tepelná ztráta přívodního potrubí s cirkulačním potrubím	MJ/den
ρ_W	Hustota vody	kg/m ³
c_W	Měrná tepelná kapacita vody	kJ/(kg*K)
$V_{W,dis}$	Objem vody v potrubí	m ³
Θ_{amb}	Průměrná okolní teplota potrubí	°C
$\Theta_{W,dis,nom}$	Teplota TV přiváděné do potrubí	°C
n_{tap}	Počet odběrů TV v průběhu dne	-
$Q_{W,st,den}$	Denní měrná tepelná ztráta zásobníku TV	kWh/l*den
U_{st}	Celkový činitel tepelné ztráty zásobníku TV	W/K
T_w	Průměrná teplota v zásobníku TV	°C
T_a	Průměrná teplota okolí zásobníku	°C
$Q_{W,st,rok}$	Roční měrná tepelná ztráta zásobníku TV	kWh/l*rok

Δp_z	Rozdíl tlaků mezi neutrálním a nejvyšším bodem soustavy	kPa
V_0	Objem vody v soustavě	l
t_{max}	Maximální návrhová teplota otopné vody v soustavě	°C
Q_p	Výkon kotle pro vytápění	kW
r	Měrné výparné teplo	kWh/kg

Δp_λ	Tlakové ztráty potrubí třením	kPa/m
λ	Součinitel třecí ztráty	-
l	Délka potrubí	m
d	Vnitřní průměr potrubí	m
w	Rychlost proudění	m ³ /s
Re	Reynoldsovo číslo	-
ν	Kinematická viskozita	m ² /s
Δp_ξ	Tlakové ztráty místními odpory	kPa/m
ξ	Součinitel místní tlakové ztráty	-
$\Delta p_{celk.}$	Celková tlaková ztráta potrubí	kPa
$U_{W,i}$	Lineární součinitel prostupu tepla úseku potrubí	W/(m*K)
$L_{w,i}$	Délka potrubního úseku	m
Θ_{amb}	Průměrná okolní teplota potrubí	°C
$\Theta_{W,dis,avg,i}$	Průměrná teplota TV v potrubí	°C
t_W	Doba provozu cirkulačního čerpadla	h/den
$\Sigma Q_{W,dis,col,on,i}$	Ztráta tepla potrubního úseku po dobu cirkulace	MJ/den

ÚVOD DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zadáním mé diplomové práce byl návrh teplovodního vytápění s využitím tepelného čerpadla.

Při zpracování diplomové práce jsem postupovala dle požadavků současných českých i evropských legislativ. Objekt jsem navrhla dle vlastního uvážení tak, aby splňoval současné předpisy. Orientace a umístění motelu včetně jeho dispoziční řešení jsem volila s důrazem na tepelnou pohodu uživatelů a požadavky na denní osvětlení obytných místností objektu.

Hlavní část mé diplomové práce tvoří zpracování vytápění v rámci TZB sekce, kde mne zaujala především, oblast využití obnovitelných zdrojů energie. V rámci své diplomové práce jsem se proto soustředila na návrh a využití tepelného čerpadla pro přípravu teplé vody a vytápění.

Motel jsem umístila na reálném pozemku dle podkladů katastrálních map poskytovaných Státní správou zeměměřičství a katastru. V rámci umístění stavby jsem k této stavbě přivedla nezbytné inženýrské sítě (vodovod, kanalizaci a elektrické vedení).

TZB část diplomové práce jsem započala návrhem a posouzením jednotlivých skladeb stavebních konstrukcí, a to z hlediska šíření tepla a vodních par konstrukcemi. Následuje stanovení tepelných ztrát budovy i jednotlivých místností, ke kterému jsem využila program PROTECH, PROTECH spol.

K návrhu a dimenzování teplovodního vytápění jsem použila program DIMOS (dimenzování otopných soustav) společnosti PROTECH spol. s r.o. Program DIMOS mi pomohl vyčíslit potřebné výkony, tlakové ztráty systému, objemové průtoky a dispoziční tlaky samotných okruhů vytápění.

Velmi podstatnou část návrhu tvoří také stanovení potřeb tepla, tepelné ztráty potrubních rozvodů a jednotlivých zařízení systému, návrh pojistných a regulačních zařízení, správný návrh objemu akumulární nádrže a stanovení doby jejího nabíjení a vybíjení.

Závěrečnou částí je ekonomické zhodnocení navrženého systému a samotného objektu, jakožto i stanovení energetické náročnosti této budovy.

Součástí mé bakalářské práce je také vypracování technické zprávy a výkresové dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení.

Dokumentace pro provádění stavby

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE OBSAHUJE TYTO ČÁSTI:

- A Průvodní zpráva
- B Souhrnná technická zpráva
- C Situační výkresy
- D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
- E Dokladová část

A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby

Motel rodinného typu – řešení vytápění

b) Místo stavby

Adresa:	Závodní 1061, 700 30 Ostrava – Jih - Zábřeh
Kraj:	Moravskoslezský
Katastrální území:	Zábřeh nad Odrou [714305]
Parcelní číslo:	1112/1

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

- a) Jméno a příjmení: Inga von Sternberg
Místo trvalého pobytu: Resortní 555/16a, Třebonice,
155 00 Praha 5

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a) Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
- b) Konzultant pozemních staveb: Ing. Filip Čmiel, Ph.D.
- c) Jméno a příjmení: Bc. Vladěna Gorylová
Místo trvalého pobytu: Soběšovice 136, (okr. F-M),
Soběšovice 739 38
specializace: Projektant TZB

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- SO 01 Motel
- SO 02 Přípojky inženýrských sítí
- SO 03 Parkovací a zpevněné plochy
- SO 04 Řešení vytápění

A.3 Seznam vstupních podkladů

- a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena-označení stavebního úřadu, jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednací rozhodnutí nebo opatření:

Ve fázi zpracování této PD nebyla stavebním úřadem stanovena žádná opatření.

- b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby:

Tato PD byla zpracována pro účely provádění stavby dle zadání VŠB – TU Ostrava.

- c) Další podklady:

- Výškopisné a polohopisné zaměření pozemku
- Inženýrskogeologický průzkum pozemku
- Stavebně technický průzkum
- Průzkum technické infrastruktury
- Prohlídka na místě stavby
- Katastrální mapa
- Územní plán obce Ostrava – Zábřeh

B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

a) Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby

Dodavatelská dokumentace bude zpracována pouze v případech změny či úpravy zvolených materiálů či konstrukcí. Výrobní dokumentace klempířských a zámečnických výrobků bude zpracována dle zaměření stavby ve fázi přípravy stavby.

b) Požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Plán BOZP bude zhotoven před zahájením výstavby zhotovitelem stavby. Stavba je navržena a bude provedena tak, aby v rámci jejího užívání a provozu nedocházelo k nejruznějším druhům úrazů. Budou užity stavební výrobky, které vyhovují požadavkům nařízení vlády č. 163/2002 Sb. (5)

Bezpečnost práce bude v souladu se zákoníkem práce č. 262/2006 Sb. (16) a zákonem č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Staveniště bude řádně označeno, budou použita varovná návěští. Jednotlivé pracovní plochy budou náležitě označeny. Veškerí pracovníci této výstavby budou prokazatelně proškoleni v oblasti BOZP.

Veškeré stavební výrobky určené k trvalému zabudování do stavby musí být v souladu se zákonem 22/97 Sb. (6) a ověřeny dle § 5 certifikace výrobků, § 6 posouzení systému jakosti, § 7 ověření shody výrobků či § 8 posouzení shody.

Bezpečnostní zařízení, které bude nezávislé na regulaci zařízení a bude pracovat i při výpadku el. energie, přeruší u otopných soustav přívod tepla do okruhu vytápění.

Parapety oken budou vysoké min. 0,875 m. Po obou stranách schodišťových ramen budou madla ve výši minimálně 900 mm a budou přesahovat první a poslední stupeň minimálně o 150 mm. Madlo bude odsazeno od svislé konstrukce ve vzdálenosti minimálně 60 mm. Tvar madla bude umožňovat uchopení rukou shora a jeho pevné sevření.

c) Podmínky realizace prací, budou-li prováděny nebo bezpečnostních pásem jiných staveb:

Realizační práce nebudou prováděny v bezpečnostních ani ochranných pásmech jiných staveb.

- d) zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm, vyplývající zejména z druhu stavebních prací, vlastností staveniště nebo požadavků stavebníka na provádění stavby apod.:

Nejsou známy žádné zvláštní podmínky ani požadavky na organizaci staveniště v rámci výstavby.

- e) ochrana životního prostředí při výstavbě

Vlastní realizace stavebního záměru neklade žádné mimořádné nároky na ochranu životního prostředí. Při výstavbě bude použito běžných výrobků a materiálů, které budou doloženy atesty o nezávadnosti pro zdraví i pro životní prostředí.

B.1 Popis území stavby

- a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území,

Stavba se bude nacházet v Obci Ostrava – Zábřeh. Jedná se o zastavěné území se stavbami občanské vybavenosti. V blízkém okolí se nachází také stavby pro vzdělání (MŠ, ZŠ) a stavby pro obchod.

Pozemek kolem objektu je převážně rovinný. Předmětná parcela č. 1112/1 v katastrálním území Zábřeh nad Odrou se nachází v zastavěném území obce, bez překážek bránících realizaci díla. Navrhovaný záměr (výstavba motelu) je v souladu s dosavadním charakterem území.

Vjezd na pozemek se bude nacházet na západní straně parcely s napojením na silnici parc. číslo 1115. Podél této silnice je umožněn přístup po chodníku podél západního průčelí objektu. Plochy kolem staveniště budou v rámci stavby využity pro zařízení staveniště. Po dokončení stavby budou opatřeny zámkovou dlažbou a využity jako parkoviště a přístupové plochy.

- b) údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územní souhlasem:

Využití a umístění stavby je v souladu s územním plánem obce Ostrava. Výstavba bude v souladu s cíli a záměry územního plánování obce Ostrava.

- c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby:

V rámci této PD je navrhována nová výstavba motelu. Stavební úpravy podmiňující změnu užívání stavby nejsou uvažovány.

- d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území,

Uvažovaným záměrem není vyžadováno povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

- e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů:

Veškeré podmínky dotčených orgánů, a také vyjádření a technické podmínky správců sítí byly zpracovány do zpracovávané projektové dokumentace a budou respektovány v rámci výstavby.. Jejich dodržení bude doloženo při kolaudaci stavby.

- f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Hornina: sprašová hlína

Geologická oblast: Český masiv-pokryvné útvary a postvariské magmatity

Na místě bude proveden hydrogeologický a inženýrskogeologický průzkum. Dle radonového průzkumu má uvažovaný pozemek nízký radonový index.

- g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany. Stavba není kulturní památkou ani se nebude nacházet v památkové zóně, chráněném záplavovém území, poddolovaném území ani v chráněné krajinné oblasti. Ochanná pásma inženýrských sítí jsou stanovena správci těchto sítí a budou doložena v dokladové části této PD.

- h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.:

Stavba se nebude nenacházet v záplavovém ani poddolovaném zemí.

- i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území:

Budoucí výstavba motelu nebude mít negativní vliv na okolní výstavbu a pozemky a nebude narušovat stávající odtokové poměry dané lokality. Objekt bude zastřešen sedlovou

střešní konstrukcí. Celý pozemek je mírně svažité směrem k severní části uvažovaného pozemku.

Dešťové vody budou likvidovány na pozemku investora ve vsakovacích boxech umístěných u severovýchodní hranice pozemku, kde bude možno ji využít k závlaze pozemku. Dešťové vody nebudou stékat na sousední pozemky.

Odvodnění zpevněných parkovacích ploch bude svedeno přes odlučovač ropných látek také do vsakovacích boxů na pozemku.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:

V důsledku realizace stavby nevystane nutnost kácet dřeviny rostoucí mimo pozemky určené k plnění lesa.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa:

Stavba se nebude nacházet na pozemcích chráněných zemědělským půdním fondem ani na pozemcích určených k plnění funkce lesa.

l) Územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě:

Pozemek bude na dopravní infrastrukturu napojen ze stávající asfaltové komunikace pomocí vjezdu situovaného na západní straně pozemku. Tento vjezd bude asfaltový o rozměrech 6x6 m.

Napojení na technickou infrastrukturu bude provedeno pomocí těchto přípojek na jižní straně pozemku:

- Veřejný vodovod DN 110 – vodovodní přípojka DN 32
- Jednotná veřejná kanalizace DN 300 – kanalizační přípojka DN 150
- Elektrické podzemní vedení NN – přípojka elektřiny CYKY 5J x 10

Trasy vedení a napojení na dopravní infrastrukturu viz výkres č. 100 - Koordinační situace.

Hlavní vstup do objektu bude umožněn za pomoci bezbariérové rampy. Vyhrazené přilehlé parkovací plochy pro motorová vozidla určená k využití osobám se zdravotním postižením budou řešena dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb (2). Bezbariérový přístup bude možný v rámci celé veřejně přístupné části objektu.

m) Věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba nemá žádné věcné či časové vazby ani související a podmíněné investice.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Stavba se bude nacházet na pozemku parcelní číslo 1112/1 v katastrálním území Zábřeh nad Odrou.

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.

V rámci výstavby nevzniknou ochranná ani bezpečnostní pásma.

B.2 Celkový popis stavby

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby: u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Projekt řeší návrh novostavbu motelu rodinného typu. Tento objekt se třemi nadzemními podlažími a krovem, nebude podsklepen.

b) účel užívání stavby

Stavba bude sloužit k ubytování.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Trvalá.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby.

V průběhu zpracování této PD nebyla vydána rozhodnutí o povolení výjimek z technických požadavků na stavby a technických požadavků pro zabezpečení bezbariérového užívání stavby.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Závazná stanoviska dotčených orgánů a správců vedení technické infrastruktury byly zaneseny v situačních výkresech a technické zprávě této projektové dokumentace stavby.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Není součástí řešení této PD.

g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

V objektu bude uvažován bufet, recepce, zasedací místnost, kancelář motelu, herna, sklady prádla a potravin, dvě šatny zaměstnanců, jedenáct pokojů včetně koupelen, technická místnost a zázemí pro úklid.

Zastavěná plocha:	260 m ²
Užitná plocha:	650,2 m ²
Obestavěný prostor:	2 528 m ³
Počty funkčních jednotek:	11 pokojů pro hosty
Počty uživatelů:	16 hostů + 6 zaměstnanců

h) základní bilance stavby - potřeby a spotřeby medií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Motel bude napojen na jednotnou splaškovou kanalizaci, vodovodní řad a přívod elektrické energie. Přípojky budou řešeny v PD osazení objektu na pozemek.

- Pitná voda

Dle vyhlášky ministerstva zemědělství ČR v příloze č. 12 vyhlášky (2) činí roční potřeba vody na jedno lůžko/rok $45 \text{ m}^3 + 1 \text{ m}^3$ pro bufet (občerstvení).

Dle ČSN 06 0320 (4) byla potřeba teplé vody výpočtem stanovena na 459 l/den pro šestnáct osob viz příloha č. 4.

- Dešťová voda

Dešťové vody ze střechy budou svedeny do vsakovacích boxů. Dešťové vody ze zpevněných venkovních ploch budou po průchodu odlučovačem ropných látek taktéž svedeny do vsakovacích boxů. Vodu z retenční nádrže je možno použít pro zavlažování zahrady.

- Splaškové vody

Splaškové vody budou svedeny do veřejné kanalizace. Napojení na kanalizaci bude provedeno pomocí boční navrtávky a sedlovým kusem. boční navrtávkou, navrtávacím pásem a rohovým ventilem.

- Energetická bilance

Veškeré konstrukce budou navrženy tak, aby splňovaly požadované parametry dle ČSN 73 0540 – 2 (11). Protokol o tepelně vlhkostním posouzení konstrukcí viz příloha č. 1 této PD.

Budova dle zákona č. 406/2000 Sb. [xxx] spadá do třídy energetické náročnosti budovy A – mimořádně hospodárná. Průkaz o energetické náročnosti budovy viz příloha č. 11.

- Odpady

Vzniklý komunální odpad bude skladován na hranici pozemku v prostorách k tomu určených a dvakrát týdně svážen místním svozem odpadů spravovaným městem.

i) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Realizace stavby je předpokládána v termínu 2020-2021. Stavba nebude etapizována.

Zahájení stavby: duben 2020

Dokončení stavby: listopad 2021

Členění stavby na etapy:

1. Zařízení staveniště
2. Výkopy
3. Hrubá stavba
4. Výplně vnějších otvorů
5. Vnitřní příčky a podhledy
6. Vnitřní rozvody vody, kanalizace, elektra
7. Vnitřní omítky, obklady, podlahy
8. Vnější omítky
9. Úpravy okolního terénu, vnější zpevněné plochy, zatravnění a osázení dřevinami
10. Likvidace zařízení staveniště
11. Předání stavby

j) Orientační náklady stavby

Celkové stavební náklady budou upřesněny na základě výběrového řízení dle podrobného výkazu výměr.

C SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1 Situační výkresy širších vztahů

Není součástí řešení této projektové dokumentace.

C.2 Celkový situační výkres

Není součástí řešení této projektové dokumentace.

C.3 Koordinační situační výkres

Tento výkres obsahuje veškeré náležitosti koordinační situace (dopravní a technickou infrastrukturu, hranice pozemků, parcelní čísla, hranice řešeného území, stávající výškopis a polohopis, ...). Více viz výkres č. 100 - Koordinační situace.

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

Záměrem stavebníka a obsahem této PD je vytápění motelu tepelným čerpadlem. Motel bude třípodlažní, zastřešen sedlovou střechou se sklonem střešních rovin 30° a nebude podsklepen.

- Architektonické a výtvarné řešení

Motel bude řešen jako samostatně stojící třípodlažní stavba v městské zástavbě. Půdorysný rozměr stavby bude 20,8 x 14,8 m a bude zastřešen sedlovou střechou z lehkých sbíjených vazníků ve sklonu 30° s přesahy. Hřeben střechy bude od úrovně terénu ve výšce 13,74 m. Úroveň podlahy bude nad úrovní upraveného terénu 0,16 m. Světla výška všech podlaží bude 2,65 m. Objekt nebude podsklepen.

Fasáda bude ošetřena silikonovou omítkou v pískové barvě. Na sedlové střeše bude použita betonová střešní krytina Bramac v barevném provedení památková červená. Sokl bude ošetřen silikonovou omítkou tmavě hnědé barvy. Na zpevněné plochy bude použita dlažba šedo-černé barvy. Kolem hranice pozemku bude zřízen ocelový plot černé barvy na betonové nadezdívce.

- Materiálové řešení

Materiálové řešení viz výkres č. 108 – Řez A – A'. Umístění stavby na pozemek (výškové osazení, připojení na inženýrské sítě, vzdálenost od hranice parcely apod.) viz výkres č. 100 - Koordinační situace.

Objekt bude tvořen jedenácti ubytovacími pokoji pro hosty včetně hygienického zázemí pro jednotlivé pokoje. Hlavní vstup do objektu bude situován na jižní straně objektu, a to z nově navržených zpevněných ploch pozemku.

Hlavním vstupem se bude vcházet do prostoru 101 – Recepce. Dále bude možné pokračovat do prostorů 102 – Technická místnost a místnost správce, 103 – Zasedací místnost 106 – Schodiště a chodba a 111 – bufet. V přízemí se také budou nacházet místnosti 110 – sklad (přístupný pouze z místnosti 111), 108 – šatna zaměstnanců s přístupem do místnosti 109 – koupelna a WC zaměstnanců, místnost 104 – úklid a místnost 105 - výtah. Přístup do vyšších pater, které jsou určeny k ubytování hostů, bude možný z místností 106 – schodiště a chodba a také z místnosti 105 – výtah.

Kromě ubytovacích prostorů pro hosty se ve druhém a třetím nadzemním podlaží budou nacházet také pokoje 203 – herna, 204 – Kancelář motelu, 206 a 304 – úklid, 206 – sklad prádla, 307 – šatna zaměstnanců a komunikace umožňující přístup k jednotlivým pokojům pro hosty (místnosti 212 a 311).

- Zemní práce

Před zahájením zemních prací se objekt vytyčí polohovými lavičkami se zřetelným označením výškového bodu, od kterého se budou určovat veškeré příslušné výšky.

Zemní práce budou zahájeny sejmutím ornice a vyhloubením výkopů. Výkopy nebude třeba jistit proti sesunutí podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb., pokud se do nich nebude vstupovat. Výkopy pro domovní rozvody inženýrských sítí budou spádovány od objektu tak, aby nedošlo k podmáčení zeminy pod objektem.

Ornice bude sejmuta s minimálním přesahem 1 m od uvažovaných hran navrhované stavby. Poté bude uložena na pozemku investora. Po dokončení výstavby bude použita pro vyrovnání a terénní úpravy na pozemku.

Provedou se výkopy pro základové pásy a domovní rozvody inženýrských sítí. Posledních 100 mm výkopu základových pásů bude proveden ručně, bezprostředně před započítím betonáže, aby nedošlo k promáčení základové spáry. Základové pásy budou sahat do nezámrzné hloubky 1,03 m pod úroveň terénu.

Před zalitím se do dna stavebních jam položí zemní pásek, na který se následně dopojí bleskosvod. Délka a způsob uložení zemního vodiče musí být v souladu se zjištěným zemním odporem.

- Hutněné násypy

Zhutněné násypy budou z vhodného materiálu (např. zemina z výkopů, štěrkopísek, stavební recyklát). Násypy budou hutněny po cca 0,3 m vrstvách.

- Venkovní zpevněné plochy

Ostatní zpevněné venkovní plochy ze zámkové dlažby případně asfaltu. Dlažba bude podsypána hutněným násypem. Nové zpevněné plochy budou lemovány betonovými palisádami. Dešťové vody budou svedeny přes odlučovač ropných látek do vsakovacích boxů na pozemku investora.

Okapové chodníky

Okolo stavby se vybuduje betonový okapový chodník podsypaný hutněným zásypem. Dlažba bude vyspádována s 3 % spádem směrem od domu.

- Izolace proti zemní vlhkosti a radonu

Izolací proti zemní vlhkosti bude hydroizolační asfaltový pás APP Sklodek 35 standard mineral, která bude v místě soklu vytažena do výše 0,3 m nad úroveň terénu. Před prováděním hydroizolace se základová deska penetruje nátěrem penetrační emulze DEKPrimer. Spoje hydroizolačních fólií budou provedeny horkým vzduchem. Všechny prostupy budou utěsněny, aby nedošlo k porušení betonové desky. Na hydroizolační pásy bude nalepena tepelná izolace tl. 200 mm.

- Základové konstrukce

Šířka a hloubka základových konstrukcí je navržena pro únosnost základové spáry 150 kPa a minimální nezámraznou hloubku 0,8 m. Pevnost zeminy a hloubku základové spáry bude nutno ověřit autorizovaným geologem ještě před betonáží základových pasů. Výsledek bude zapsán do stavebního deníku. V základové spáře není zjištěn výskyt spodní vody.

Stavba bude založena na monolitických základových pasech, na které budou vyskládány tvárnice betonového ztraceného bednění (tzv. „tritregy“) o rozměrech 250/300 mm. Vstupní schodiště do objektu bude založeno na tvárnici ztraceného bednění o rozměrech 150/500 mm a vyztuží se ocelovými pruty R10 vodorovně v každé druhé ložné spáře. Při betonáži budou dle PD zřízeny prostupy pro vedení inženýrských sítí. Na ztraceném bednění bude proveden podkladní beton C16/20 tloušťky 0,15 m.

Hloubka založení bude větší, než minimální nezámrazná hloubka. Betonáž základových pasů nesmí být provedena na podmáčenou základovou spáru. Bude nutná přejímka základové spáry autorizovaným geologem.

- Hydroizolace sociálních zařízení

Podlahy koupelen a WC se izolují proti zatékání vody do konstrukcí stěrkovým lepícím tmelem pod lepenou keramickou dlažbu.

- Hydroizolace střechy

Do sádkartonových podhledů se vloží parozábrana Jutafol N140 Special. Parozábrany budou při aplikaci neprodyšně spojeny butylkaučukovou spojovací páskou a jejich napojení na stavební konstrukce se provede pomocí těsnicí pásky.

Na horní hranu vazníků se položí pojistná hydroizolace, tj. difuzní fólie Bramac Pro.

- Svislé nosné a nenosné konstrukce

Stavba bude vyžděna z cihelných bloků Porotherm 30 AKU Z Profi. Vnitřní nosné zdi budou z tvárnic Porotherm 25 AKU Z Profi Dryfix, Nenosné zdivo bude navrženo z tvárnic Porotherm 14 Profi Dryfix a Porotherm 11,5 AKU Profi.

- Vodorovné nosné konstrukce

Ztužující železobetonové věnce

Železobetonové monolitické ztužující věnce budou po celém obvodu objektu a nad vnitřními nosnými zdmi. Ztužující věnce vnitřních nosných zdí budou provázány s překlady nad otvory a věncem po obvodu budovy. Detaily jejich provedení a konstrukční řešení (umístění tepelné izolace, délky uložení atd.) nutno řešit dle technických podkladů a postupů výrobce.

Prostupy ve stropích a obvodových věncích se vynechají podle části projektové dokumentace D.1.4 Zdravotechnika, Ústřední vytápění, případně se vybourají dodatečně.

Strop 1.NP a 2.NP

Konstrukce stropů prvního a druhého nadzemního podlaží budou tvořeny systémovým keramickým stropem Porotherm z keramických vložek Miako a stropních nosníků POT. Nosníky budou uloženy s minimálním přesahem 125 mm po obou stranách na železo betonové věnce. Celá plocha stropní konstrukce se zalije vrstvou betonu C20/25 tloušťky 50 mm. Veškeré prostupy stropem pro vedení instalací jsou vyznačeny a popsány ve výkresu č. 105 – Sestava stropních dílců Porotherm.

Strop 3.NP

Konstrukce stropu nad 3.NP bude řešena dřevěnými příhradovými vazníky se sádrokartonovým podhledem Rigips. V prostorách koupelen a WC budou podhledy zhotoveny ze sádrokartonových desek odolných vůči vodě a vlhkosti.

Stropní konstrukce – podhled pod vazníky bude ze sádrokartonové konstrukce Rigips připevněné ke spodním pásnicích příhradových vazníků. Výška svěšení podhledu bude 300 mm. Po podhledu bude vložena tepelná izolace Rockwool Rockmin tl. 300 mm. Maximální rozteč vazníků bude 0,9 m.

Překlady

Nadokenní a nadedvevní keramobetonové překlady KP7 budou navrženy dle sortimentu Porotherm. Z vnější strany na obvodových stěnách budou překlady kryty tepelnou izolací Isover EPS 70 F. Překlady budou osazeny na roznášecí vrstvu malty s nutným přesahem stanoveným dle překlenované vzdálenosti pomocí předpisů výrobce.

- Schodiště

V severní části objektu se bude nacházet ŽB prefabrikované schodiště, které bude opřeno o trojici nosníků POT uložených na železný ocelový nosník HEB 200 x 200 x 20 mm. Do schodišťových ramen budou zabudovány kotvící prvky, které budou sloužit k uchycení zábradlí.

Schodiště bude mít celkem 40 schodů (včetně výstupního stupně). Výšku stupně jsem výpočtem stanovila na 150 mm, jeho šířka bude 330 mm. Podchodná výška bude dle výpočtu minimálně 2,324 m. Minimální podchodná výška bude 2,116 m. Šířku schodišťového ramene b_p jsem pro maximální možný komfort hostů motelu zvolila v šíři 1,5 m. Schodiště bude mít mírný sklon 25°.

Podrobný výpočet schodiště včetně posudku viz výkres č. 104, který je součástí výkresové části této PD.

- Konstrukce sádkartonářské

Spoje podhledů stropů Rigips (19) (viz výše) budou vyplněny akrylátovým trvale elastickým tmelem. Nad konstrukcí podhledu bude natažena pojistná parotěsná folie s přelepením.

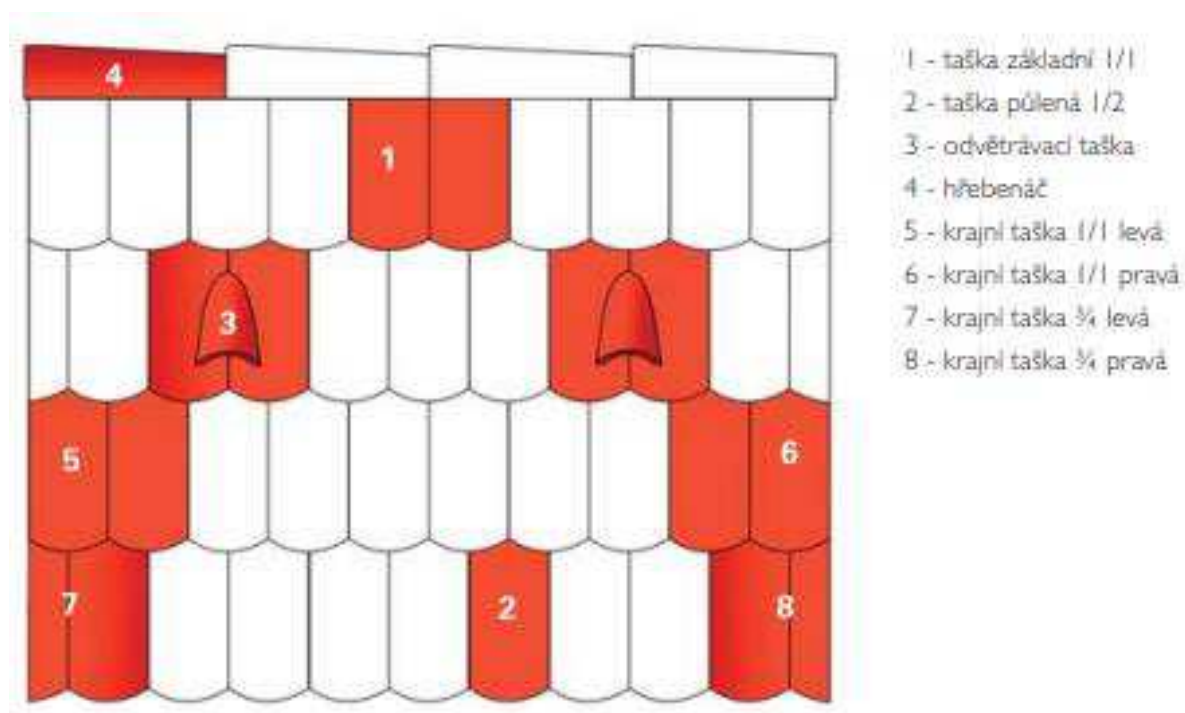
V koupelnách budou navrženy předstěny z desek Rigidur určené pro rozvody instalací ve vlhkých prostorech. Při jejich montáži bude postupováno dle montážních příruček výrobce (19).

- Střecha a střešní krytina

Konstrukce krovu bude dřevěná vazníková soustava z příhradových vazníků tl. 200 mm, kterou dodá firma Sovym. Rozteče vazníků jsou 0,9 m. Vazníky se připevní k ocelovým úhelníkům kotveným do ŽB věnce po obvodu stavby. Následně se jednotlivé vazníky vzájemně ztuží a zavětrují bedněním pro vodotěsné podstřeší. Vazníky budou při kotvení podloženy pruhem asfaltového hydroizolačního pásu.

Po osazení krovu bude provedena hloubková impregnace všech prvků krovu a ochrana proti dřevokazným škůdcům nátěry. Dřevěné konstrukce v exteriérech budou impregnované 2x napouštěcí fermeží a konečným povrchovým nátěrem. Dřevěné konstrukce, které budou procházet obvodovou zdí budou chráněny impregnací gumoasfaltem a PE fólií proti absorbování vlhkosti ze zdiva.

Střešní krytina bude z betonových tašek systému Bramac – Reviva v odstínu památkově červené. Pro sklon střechy do 45° se budou tašky zavěšovat volně na latě (a kontralatě) a budou se přichytávat speciálními příchytkami ze žárové pozinkované oceli, pozinkovanými hřebíky, vruty či šrouby s protikorozi úpravou. Průřezy latí budou stanoveny dle zatížení konstrukce s ohledem na hmotnost a sklon krytiny, vzdálenost krokví a klimatickou oblast (optimálně 50 x 50 mm).



Obrázek 1- Příklady kladení tašek Reviva, obrazový materiál byl čerpán z technických listů výrobce Bramac

Množství protisněhových háků pro zachytávání sněhu na krytině šikmé střechy jsem určila dle sklonu střechy a typu sněhové oblasti. Dle mapy sněhových oblastí, která je přílohou ČSN EN 1991-1-3/Z (18), spadá lokalita výstavby (Ostrava – Zábřeh) do sněhové oblasti II s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$. Dle technických údajů výrobce je spotřeba protisněhových háků stanovena na cca $1,4 \text{ ks/m}^2$ a jejich rozmístění je patrné na výkresu č. 109 – Půdorys střechy.

Odvětrání a prostupy střechou budou provedeny dle technologických doporučení výrobce (viz obrázek č. 1). Celkový počet větracích tašek bude 38 ks.

Okapový systém StabiCor ALU, doporučený firmou Bramac z poplastovaného hliníkového plechu bude v červenohnědé barvě. Provedení a dimenzování bude provedeno dle technologických podkladů výrobce (žlaby, dešťové svody, žlabový kotlík, odpadní trouba, výtokové koleno, lapače listí). Vnější parapety budou hliníkové s bočními kryty a budou dodány výrobcem oken Stavona.

Při provádění detailů klempířských výrobků nutno postupovat dle typových podkladů dodavatelských firem.

- Podlahy

Veškeré skladby podlah na terénu budou splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 (11) na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,dop} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$. Jedná se o podlahy s povrchovou úpravou dlažba (součinitel prostupu tepla $U = 0,182 \text{ W/m}^2\text{K}$) a podlaha navíc doplněná o koberec (součinitel prostupu tepla $U = 0,178 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Obě tyto podlahy budou splňovat požadavek na pokles dotykové teploty podlahy. Podlaha na zemině bude tepelně izolována izolací Rigips EPS 100 Z tloušťky 200 mm. Pro eliminování tepelných mostů v místě styku podlahy na zemině se zdmi jsem navrhla první řadu zdí z cihelných bloků Porotherm T Profi, které jsou již z výroby vyplněny minerální vatou.

Keramická dlažba bude od firmy GRES s. r. o. Finální vrstvy podlah budou mít protiskluzovou úpravu povrchu se součinitelem smykového tření min. 0,3. Veškeré skladby podlah viz výkres č. 108 – Řez A-A'.

Nosnou konstrukci podlah 2. NP a 3. NP bude tvořit systémový strop Porotherm tloušťky 250 mm, na kterou bude položena kročejová izolace Rigips EPS 100 Z tloušťky 50 mm. Na tepelné izolaci je položena separační vrstva z PE fólie, aby nedošlo k zatečení anhydritové směsi do tepelné izolace.

- Tepelné izolace

Vnější základy budou pod úrovní terénu zatepleny izolací Syntos XSP Prime G 30L s minimální nasákavostí a vysokou pevností v tlaku.

Podlaha na zemině bude tepelně izolována izolací Rigips EPS 100 Z tl 200 mm.

Stropy nad prvním a druhým nadzemním podlažím budou doplněny o kročejovou izolaci Rockwool Rockmin tl. 50 mm.

Strop nejvyššího obytného podlaží bude zateplen izolací z minerálních vláken Rockwool Rockmin ve dvou vrstvách o celkové tloušťce 500 mm – mezi spodními pásnicemi vazníků tloušťky 200 mm, pod vazníky v podhledu tl. 300 mm.

Vnější stěny budou izolovány kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Extrudovaný polystyrén EPS-F (GreyWall Plus) bude tloušťky 200 mm. Soklové zdivo bude zatepleno nenasákavou tepelnou izolací Isover Synthos XPS Prime G30 L tloušťky 100 mm.

- Akustické izolace

Instalační potrubí budou pružně uložena vzhledem ke stavebním konstrukcím pro omezení hluku, který by se mohl šířit konstrukcemi.

Odpadní potrubí budou v kritických místech opatřena zvukovou izolací. Stejně tak musí být pružně uloženy zařízeníové předměty v koupelnách. Potrubí rozvodů vody a odpadů budou při průchodu stavebními konstrukcemi obalena (včetně kolen) pěnovou potrubní izolací tloušťky minimálně 15 mm. Je nepřípustné potrubí, resp. část potrubí „natvrdo“ zazdít do stavebních konstrukcí.

Stropy prvního a druhého nadzemního podlaží budou zvukově izolovány izolací Rockwool Rockmin tloušťky 50 mm.

Výtahová šachta bude z vnitřní strany opatřena akustickou izolací tloušťky 200 mm.

- Klempířské konstrukce

Sloupky zábradlí schodiště budou z nerez. Ostatní klempířské prvky (svody, okapy) budou z poplastovaného hliníkového plechu. Vnější parapety budou také hliníkové s bočními kryty a budou součástí dodávky oken. Všechny tyto prvky budou mít stejný odstín. Plech bude mít tloušťku min. 0,7 mm.

- Výplně otvorů

Okna

Navržená plastová okna s tepelně izolačními trojskly a distančním rámečkem Super Spacer Premium plus budou opatřena čtyřstupňovým kováním. Součástí dodávky oken budou vnitřní i vnější parapety.

Tato okna se součinitelem prostupu tepla $U_w = 0,74 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ budou splňovat požadavek normy ČSN 73 0540-2 (11) na požadovaný součinitel prostupu tepla $U < U_N = 1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ a kritickou

vnitřní povrchovou teplotu pro obytné místnosti s návrhovou teplotou vnitřního vzduchu 20 °C a při navrhované relativní vlhkosti vzduchu 50 %.

Vstupní dveře

Vstupní plastové dveře se součinitelem prostupu tepla $U = 0,74 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ budou splňovat požadavek normy ČSN 73 0540-2 (11) na požadovaný součinitel prostupu tepla $U < U_N = 1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ a kritickou vnitřní povrchovou teplotu pro obytné místnosti.

Vnitřní dveře

Vnitřní dveře a zárubně budou plné bez skleněných výplní vyplněny „voštinou“. Rám včetně výplně je oboustranně opláštěný lakovanou HDF deskou. Horní a obě boční hrany jsou oplepeny okrajovou páskou ve stejné barvě jako povrch dveří.

- Úpravy povrchů

Podlahy

Nášlapná vrstva podlah bude keramická dlažba firmy GRES s. r. o. Některé prostory motelu budou navíc vybaveny kobercem. Finální vrstvy dlážděných podlah pobytových místností musí mít protiskluzovou úpravu povrchu se součinitelem smykového tření nejméně 0,3.

Obklady

Na obklady stěn budou použity keramické obkladačky firmy GRES s. r. o. Ve veškerých hygienických prostorách budou dosahovat do výše 2 m.

Omítky

Veškeré omítky (vnitřní i vnější) budou od firmy Baumit. Bližší specifikace viz skladby konstrukcí ve výkresu č. 108 – Řez A-A'.

Malby a nátěry

Vnitřní omítky, stěrky a sádrokartonové konstrukce budou opatřeny malířským nátěrem firmy HET. V místě kuchyňské linky a v koupelnách budou použity otěruvzdorné omyvatelné malby. Ocelové konstrukce budou opatřeny antikoročním nátěrem.

- Větrání

Větrání prostor celého motelu bude přirozené pomocí oken a dveří. Nucený odvod znehodnoceného vzduchu bude uvažován pouze v hygienických prostorách. Při výpočtu množství znehodnoceného vzduchu v hygienických zařízeních jsem vycházela z požadavků

vyhlášky č. 6/2003 (3), kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb.

Tabulka č. 1 – Stanovení množství znehodnoceného odváděného vnitřního vzduchu

Množství ZP	Množství odváděného vzduchu za hodinu	Celkové odváděné množství znehodnoceného vzduchu
14	30 m ³ na 1 umyvadlo	420 m ³
12	35 - 150 m ³ na 1 sprchu	1800 m ³
13	50 m ³ na 1 mísu	650 m ³
3	50 m ³ na 1 výlevku	150 m ³

Systém ventilátorů bude odvádět 3 020 m³/h znehodnoceného vzduchu. Návrh odvodu znehodnoceného vzduchu nebude v rámci této PD podrobněji řešen.

- Vytápění

Kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch/voda Daikin Altherma bude sloužit jako zdroj tepla pro motel. (technický list viz příloha č. 13). Tepelná čerpadla budou umístěna v místnosti č. 102 (technická místnost) v sestavě s kombinovanou akumulací nádrží Austria Email PSM 1000 o objemu 1000 l (technický list viz příloha č. 14). Ústřední teplovodní vytápění se spodním rozvodem s navrženým měděným potrubím bude nuceně rozvádět teplou vodu do deskových otopných těles firmy RADIK. Otopná tělesa budou napojena na rozdělovač a regulována pomocí IRC systému řízeného pomocí řídicího panelu umístěného v místnosti č. 101 (recepce). Bližší informace viz odstavec D.1.4 této PD.

- Bezbariérové užívání stavby

Objekt je navržen v souladu s technickými požadavky na stavby dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby (15) (novelizovanou vyhláškou č. 20/2012 Sb.), s obecnými požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb, a to v mezích technických možností navrhované stavby.

Venkovní parkovací plochy budou mít vyhrazena stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené v počtu 2 vyhrazených stání z celkového počtu 24 stání pro veřejnost. Přístup ke stavbě bude vytýčen umělými vodíci liniemi. Výškové rozdíly pochozích ploch nebudou vyšší než 20 mm. Pochozí plochy budou rovné, pevné a s protiskluzovou úpravou.

Stavba bude navržena bezbariérově jak nařizuje vyhláška č. 398/2009 Sb. (2). První nadzemní podlaží bude přístupno pomocí přístupové rampy u hlavního vstupu do objektu šířky 3 m s podélným sklonem 5,6 %. Na konci bezbariérové rampy se bude nacházet podesta o půdorysných rozměrech 2 x 3 m s maximálním podélným sklonem 2 %. Přejít mezi

bezbariérovou rampou a navazující komunikací bude plynule navazovat, a to bez jakýchkoli výškových rozdílů. Po obou stranách bezbariérové rampy (včetně bezbariérové podesty) bude zřízeno zábradlí s madly ve výši 900 mm a 750 mm, která budou přesahovat začátek a konec rampy minimálně o 150 mm s vyznačením svislého průmětu zábradlí. Zábradlí bude od svislé konstrukce odsazeno ve vzdálenosti minimálně 60 mm. Tvarem budou madla umožňovat úchop shora a pevné sevření madla. Hlavní vstupní dveře budou dvoukřídlé. Hlavní dveřní křídlo bude světlé šířky 900 mm a při otevření obou dveřních křídel bude světlá šířka vstupu 1500 mm. Obě otevíravá dveřní křídla budou po celé jejich šíři opatřena vodorovnými madly ve výši 900 mm, na straně opačné od závěsů dveřních křídel. Dveře budou do výše 400 mm chráněny proti mechanickému poškození vozíkem.

K pohybu osob se sníženou schopností pohybu uvnitř objektu bude sloužit trakční pístový výtah bez strojovny s maximální nosností 630 kg (8 osob) a maximální užitnou plochou 1,66 m². Před nástupními místy do výtahu bude volná plocha 1500 x 1500 mm. Šířka vstupu do výtahové šachty bude 1100 mm. Ovladač ve výtahové kabině a na nástupních místech do výtahu bude nad okolní povrchy vyčnívat i minimálně 10 mm. Vpravo od ovladače výtahu bude v dostatečné výšce instalován příslušný Braillův znak. Výtahová kabina bude vybavena jedním sklápěcím sedátkem, které bude v dosahu ovladače výtahu.

- Celkové provozní řešení, technologie výroby

Stavba nebude průmyslového ani výrobního charakteru.

- Bezpečnost při užívání stavby

Stavba byla navržena a bude provedena tak, aby v rámci jejího užívání a provozu bylo předcházeno nejrozličnějším druhům úrazů (uklouznutí, pád, popálení, zásah elektrickým proudem, úraz způsobený pohybujícím se vozidlem atd.). Navržené stavební materiály a výrobky budou splňovat požadavky vyhlášky č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb, ve znění pozdějších předpisů (3) a Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky (5).

Parapety oken budou ve výšce 1,0 m. Veškerá okna v prostorách chodeb a schodišťového prostoru budou řešeny jako fixní.

Schodišťová ramena budou po obou stranách opatřena madly ve výši 900 mm a ve výši 750 mm. Madla budou přesahovat každý první nástupní a poslední výstupní schodišťový stupeň o

minimálně 150 mm. Zábradlí bude od svislé konstrukce odsazeno ve vzdálenosti minimálně 60 mm. Tvarem budou madla umožňovat úchop shora a pevné sevření madla.

Podlahové plochy z dlažby budou tvořeny slinutou dlažbou se speciálním protiskluzovým povrchem. Všechna ramena schodiště budou mít stejný počet stupňů. Stupnice nástupního a výstupního schodišťového stupně každého schodišťového ramene budou opatřeny pruhem výrazně kontrastní barvy.

- Tepelná technika

Stavba je navržena tak, aby vyhovovala přísným požadavkům předpisů a norem pro úsporu energií a ochrany tepla. Bude vyhovovat především dle normy ČSN 73 0540 (8), (9), (10), požadavkům č. 318/2012 Sb. o hospodaření s energiemi ve znění pozdějších předpisů a také vyhlášce č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov. Dílčí sklady konstrukcí byly posouzeny za pomoci softwaru Protech (viz příloha číslo 1).

Tabulka č. 2 – Vstupní kritéria tepelně technického hodnocení

Okres	Ostrava – Zábřeh
Návrhová venkovní teplota	-15 °C
Průměrná vnitřní teplota	20 °C
Typ objektu	Stavba ubytovacích zařízení

Tepelné ztráty objektu jsem stanovila za pomoci softwaru Protech dle normy ČSN EN 12831 (12). Výpočet byl proveden ze stanovených vnějších rozměrů budovy. Vyhodnocení tepelných ztrát objektu po místnostech a protokol o energetickém štítku obálky budovy viz příloha č. 2.

Tabulka č. 3 – Tepelné ztráty navrhované budovy

Celková tepelná ztráta obálky budovy	25,21 kW
Tepelná ztráta prostupem obálkou budovy	5,52 kW
Tepelná ztráta větráním obálky budovy	14,21 kW
Vnější objem obálky budovy	2581,2 m ³

V rámci úspor v oblasti potřeby tepelné energie jsem za zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody zvolila kaskádu dvou tepelných čerpadel vzduch/voda výrobce Daikin Altherma. Jednotlivá tepelná čerpadla budou vždy sestávat z jedné venkovní a jedné vnitřní jednotky (technický list TČ viz příloha č. 13). Případná přebytečná energie vyprodukovaná kaskádou tepelných čerpadel bude akumulována v akumulační nádrži Austria Email PSM 1000

(technický list akumulční nádrže viz příloha č. 14). Akumulační nádoba bude sloužit jako zdroj tepla pro vytápění objektu a k přehřevu teplé vody. Navržený elektrokotel bude sloužit pouze jako rezervní zdroj při selhání tepelného čerpadla.

Tabulka č. 4 – Ukazatele energetické náročnosti novostavby dle PENB (viz příloha č. 11)

	Referenční budova	Hodnocená budova	Splněno	Třída klasifikace
Průměrný součinitel prostupu tepla	$U_{em,R} = 0,336$ W/(m ² K)	$U_{em,R} = 0,188$ W/(m ² K)	ANO	A
Neobnovitelná primární energie	864,9 kWh/(m ² rok)	128,8 kWh/(m ² rok)	ANO	A
Celková dodaná energie za rok	376,7 kWh/(m ² rok)	89,5 kWh/(m ² rok)	ANO	A

Tabulka č. 5 – Dílčí dodané energie novostavby dle PENB (viz příloha č. 11)

	Hodnota	Měrná jednotka	Třída klasifikace
Energeticky vztažná plocha objektu	768,20	m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění	20,08	kWh / (m ² rok)	B
Roční potřeba tepla na vytápění	15,42	MWh / rok	
	55,50	GJ/rok	
Měrná potřeba tepla na přípravu teplé vody	48,80	kWh / (m ² rok)	C
Roční potřeba tepla pro přípravu teplé vody	37,49	MWh / rok	
	134,9	GJ/rok	
Měrná potřeba energie pro osvětlení	8,3	kWh / (m ² rok)	C
Roční potřeba energie pro osvětlení	6,40	MWh / rok	
	22,90	GJ/rok	

Energetická náročnost budovy dle zákona č. 406/2000 Sb.:

- Třída ENB pro celkovou dodanou energii: **A**

Dalším velice důležitým hodnoceným normovým požadavkem je posouzení tepelné stability, a to nejen v zimním ale především v letním období. Metodika tepelné stability objektu v letním hodnotí reakce objektu na zatížení tepelnými zisky od slunečního záření. Vnitřní teplota vzduchu v objektu hraje velmi důležitou roli v celkové vnitřní pohodě uživatelů objektu. Faktory ovlivňující tepelnou stabilitu objektu v létě jsou především množství, velikost a orientace ke světovým stranám výplní otvorů a schopnost konstrukcí akumulovat teplo. Faktorem pro posouzení tepelné stability v zimním období je pak nejvyšší průměrný součinitel prostupu tepla konstrukcí hodnocené kritické místnosti.

Hodnocena byla místnost č. 111 (Bufet), která byla určena za nejkritičtější místnost. Posouzení tepelné stability objektu bylo provedeno za pomoci programu Simulace (viz příloha č. 3).

- Osvětlení, oslunění a odvětrání

Osvětlení vnitřních prostor objektu bude zajištěno orientací objektu a celkovou plochou transparentních ploch. Uměle osvětlení bude zajištěno LED osvětlením dle výběru investora. Osvětlení a oslunění obytných místností splňuje požadavky norem a vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby (15). Posouzení denního osvětlení vybraných vnitřních prostorů viz příloha č. 12. Nadměrnému oslunění budou bránit stínící systémy (vnější žaluzie). Odstupy stínících objektů budou splňovat požadavky vyhlášky č. 269/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území (7). Odvětrání koupelen a WC bude nuceně pomocí instalace vzduchotechnických zařízení.

- Vibrace a hluk

Ochrana proti nadměrnému hluku ve vnitřních prostorech stavby bude zaručena hodnotami neprůzvučnosti jednotlivých konstrukcí deklarovanými výrobcem uvažovaného sortimentu.

Stavba nebude vytvářet vibrace. Obě navrhovaná tepelná čerpadla budou umístěna na západní fasádě objektu. Jedno navrhované tepelné čerpadlo bude vytvářet hladinu akustického výkonu 66 dBA a hladinu akustického tlaku 52 dBA. Obě najednou budou vytvářet hladinu akustického výkonu 69 dBA a hladinu akustického tlaku pro nejbližší objekt vzdálený 25 m od venkovní jednotky 36,1 dBA.

V rámci výstavby a provozu budovy budou splněny veškeré požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb. (17). V případě, že dojde k další výstavbě ve směru šíření akustického tlaku, pak bude nutno vypracovat hlukovou studii.

- Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Přítomnost radonu v podloží, bludných proudů a technické seizmicity nebyla v rámci průzkumů staveniště zjištěna. Stavba motelu bude splňovat veškeré požadavky normy ČSN 73 0532 na vzduchovou neprůzvučnost konstrukcí a stavební normové hladiny akustického tlaku a nebude se nacházet v záplavovém území.

b) Výkresová část

Č. výkresu	Název výkresu	Měřítko	Formát
100	Koordinační situace	1:250	A2
101	Půdorys 1.NP	1:50	A2
102	Půdorys 2.NP	1:50	A2
103	Půdorys 3.NO	1:50	A2
104	Schodiště	1:50	A3
105	Sestava stropních dílců Porotherm	1:50	A2
106	Sestava stropních dílců Porotherm – řez a detaily	1:50	A2
107	Půdorys základů	1:50	A2
108	Řez A-A'	1:50	A2
109	Půdorys střechy	1:50	A2
110	Pohledy	1:100	A2

c) Dokumenty podrobností (skladby konstrukcí, seznamy částí, výrobků a prací, rozhodující detaily konstrukcí a atypických výrobků)

Skladby konstrukcí a detaily konstrukcí viz výkresy č. 105, 106 a 108 stavební části této PD.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Není součástí řešení této PD.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí řešení této projektové dokumentace.

D.1.4 Technika prostředí staveb-vytápění

a) Technická zpráva

Klimatické podmínky pro místo stavby

Objekt je navržen v souladu s ČSN 73 0035, Část 1–1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (20).

- nadmořská výška: 250 m. n. m.
- sněhová oblast: II.
- zatížení sněhem: 1,0 kN/m²
- zatížení větrem: $v_b = 25$ m/s

Klimatické údaje dle ČSN 38 3350 (19), Zásobování teplem, všeobecné zásady

- venkovní výpočtová teplota t_e : -15 °C
- průměrná teplota v interiéru t_{is} : 20 °C
- referenční teplota t_{em} : 13 °C
- průměrná roční teplota venk. vzduchu $T_{e,m}$: 8,3 °C

Délka otopného období pro tuto lokalitu

- $t_{em} = 12$ °C je 219 dnů při průměrné venkovní teplotě 3,6 °C
- $t_{em} = 13$ °C je 229 dnů při průměrné venkovní teplotě 4,0 °C
- $t_{em} = 12$ °C je 260 dnů při průměrné venkovní teplotě 5,2 °C

Všechny stavební díly vyhovují v dané expozici a odpovídají hodnotám užitných, klimatických a jiných uvažovaných zatížení v rámci návrhu nosné konstrukce.

Údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace

Není součástí řešení této PD.

Provozní podmínky (počet osob, ztráty, tepelné zátěže)

Půdorysná plocha podlahy budovy	260 m ²
Exponovaný obvod budovy P:	65,6 m
Obestavěný prostor:	2 581,2 m ³
Počty funkčních jednotek:	11 ubytovacích místností
Počty uživatelů:	16 hostů + 6 zaměstnanců
Tepelná ztráta prostupem $Q_{i,T}$	4,859 kW
Tepelná ztráta větráním $Q_{i,V}$	14,211 kW
Celková tepelná ztráta budovy Q_c	24,579 kW

Provozní režim (trvalý, občasný, nepřerušovaný)

Přerušovaný.

Popis navrženého řešení a dimenzování

Dimenzování teplovodního vytápění

Pro návrh a výpočet jsem využila programů Protech a Dimos od firmy PROTECH spol. s r. o. Níže se nachází sumarizace navržených systémů, jednotlivých komponent a celkové bilance vytápění. Bližší informace jsou součástí přílohy č. 6.

Obecně

Návrh systému vytápění byl proveden na základě tepelných ztrát objektu a tepelných ztrát jednotlivých místností. Celková tepelná ztráta objektu pro návrhovou venkovní teplotu – 15°C byla za pomoci softwaru Protech stanovena na 24,6 kW.

Mnou navržený systém vytápění bude sestávat ze dvou topných okruhů. První z nich bude dodávat teplou vodu deskovým otopným tělesům, druhý pak topným žebříkům v koupelnách motelu. Navržený systém MaR bude řídit vytápění a přehřev (ohřev) TV na základě požadavků a primárně využívat teplo z akumulční nádoby.

Zdroj tepla

Hlavním zdrojem tepelné energie pro vytápění objektu a přípravu teplé vody bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch/voda. Jedním TČ je myšlena sestava venkovní a vnitřní jednotky tepelného čerpadla, která bude propojena potrubím s proudící chladicí kapalinou.

Navržená kaskáda tepelných čerpadel bude umístěna v technické místnosti (místnost č. 102) v 1.NP. Jsou navržena dvě tepelná čerpadla s celkovým výkonem 32 kW, které mají integrovanou ekvitermní regulaci. Čidlo venkovní teploty bude umístěno na severní fasádě objektu cca 2,5 m nad úrovní terénu. Díky vestavěné ekvitermní regulaci na základě venkovní teploty bude systém řídit vytápění, střídání a provoz TČ v kaskádě, míchání topných větví jednotlivých topných okruhů a nahrívání zásobníků TV. Pomocí výpočtu bivalentního provozu kaskády TČ (viz příloha č. 7) byl bod bivalence stanoven při aktuální venkovní teplotě 1,5 °C, v této fázi dojde k zapnutí druhého TČ. Bod bivalence obou čerpadel se posune až venkovní teplotu -9 °C. Při poklesu venkovní teploty pod -9°C dojde k doplnění výkonu TČ záložním elektrickým zdrojem. Provoz kaskády bude plně automatický.

Systém bude napojen na dispečerské pracoviště MEC, která bude vzdáleně ovládána správcem systému dispečingu MEC. Ovládací interface bude umístěn v místnosti č. 101 (recepce), kde bude umožněno obsluze umožněno vysílat signály pro jednotlivé IRC hlavice osazené v jednotlivých pokojích. Obsluha bude také informována nejen o aktuální venkovní teplotě, ale také o aktuální vnitřní teplotě jednotlivých místností hotelu, a to za pomoci instalovaných vnitřních a venkovních teplotních čidel. Tento systém MaR bude také umožňovat vlastní nastavení časových programů, havarijní stavy zdroje (výpadek elektrické energie, překročení minimálního a maximálního přetlaku vody v otopné soustavě, zaplavení kotelny atd.). MaR bude také zajišťovat sběr a archivaci dat z jednotlivých instalovaných čidel, měřičů tepla atd.

Instalované armatury

- Vodní okruh TČ

Vnitřní jednotka TČ bude obsahovat automatický odvzdušňovací ventil ZAPARO ZU firmy Heimeier DN15, pojistný ventil s otevíracím tlakem 3 bary, tlakoměr (manometr) a oběhové čerpadlo.

Na vývodu z vnitřních jednotek TČ bude umístěna zpětná klapka DN25, uzavírací kulový kohout DN25 a radiální teploměr. Před vstupem potrubí do akumulární nádoby bude osazen uzavírací kulový kohout DN40.

Vratné potrubí před akumulární nádrží bude osazeno uzavíracím kulovým kohoutem DN40 a expanzní nádobou s vypouštěcím/napouštěcím kohoutem DN15. Na rozdělení vratného potrubí pro jednotlivá tepelná čerpadla se osadí vypouštěcí kohout DN15. Dále se na vratné větvi před každou vnitřní jednotku tepelného čerpadla osadí vyvažovací ventil DN25 a filtr s jemným sítkem DN25.

- Vodní okruh ÚT

Na přívodu z akumulární nádrže bude osazen automatický odvzdušňovací ventil DN15 a dvojice uzavíracích kulových kohoutů DN40, mezi něž se osadí zpětná klapka DN40.

Dále se bude přívodní potrubí topné vody rozdělovat na jednotlivé okruhy, kdy se na každé stoupací potrubí jednotlivých okruhů pod strop zhotoví míchání. To bude tvořeno novými uzavíracími kulovými kohouty DN50 na přívodním i vratném potrubí. Přívodní potrubí bude dále vybaveno trojcestným směšovacím ventilem s motorickým pohonem DN15 (k_v 1), novým nízkoenergetickým oběhovým čerpadlem Grundfos Magna3 25-80 s proměnnými otáčkami (návrh viz příloha č. 9, technický list viz příloha č. 15), zpětnou klapkou DN50, uzavíracím kulovým kohoutem DN50, teploměrem a teplotním čidlem.

Vratné potrubí bude za odbočením od trojcestného směšovacího ventilu osazena filtrem s jemným sítkem DN50 a vyvažovacím ventilem DN50, který se nastaví na projektem stanovené hodnoty. Nad uzavírací kohout vratné větve se osadí vypouštěcí kohout DN15 pro možnost vypuštění celého okruhu.

- Vodní okruh pro přípravu TV

Stoupací potrubí okruhu přípravy TV bude také vybaveno mísením. Zde budou osazeny stejné armatury, jako pro jednotlivé okruhy ÚT, které budou navíc doplněny o oběhové čerpadlo také na vratném potrubí. Před jednotlivé zásobníky TV, které budou zapojeny paralelně podle Tichelmanna.

Akumulační nádrž a příprava TV

Vedle kaskády tepelných čerpadel bude umístěna akumulční nádrž Austria Email PSM 1000 o objemu 1000 l. Akumulační nádrž je navržena pro uskladnění přebytečné teplé vody. Přebytky tepelné energie uskladněné v akumulční nádrži budou sloužit k předehřevu teplé vody ve dvou zásobnících TV značky Austria Email HRS 500 o objemu 2 x 500 l (technický list viz příloha č. 17) umístěných taktéž v technické místnosti (místnost č. 102). V technické místnosti bude také umístěn elektrický kotel Dakon 3500, který bude sloužit pouze jako možná záloha při nutnosti odstávky, výměny či servisu jednoho z tepelných čerpadel. Technický list elektrického kotle viz příloha č. 18.

Dobu nabití akumulční nádrže z 10 °C na 50 °C jsem výpočtem stanovila na téměř 1 hodinu. Doba jejího vybití bude 1 hodina a 24 minut. Doba nabití dvou 500 l zásobníků teplé vody z předehřáté teploty vody 45 °C (5 °C bylo ztraceno distribucí tepelné energie z AN do zásobníků TV) na požadovaných 55 °C byla výpočtem stanovena na 12 minut, jejich vybití bude trvat 1 hodinu a 42 minut. Výpočet doby nabíjení a vybíjení AN a zásobníků TV viz příloha č. 8.

Potrubní rozvody

Veškeré navržené rozvody vytápění budou provedeny z měděného potrubí, které bude spojováno lisováním. Kaskáda tepelných čerpadel bude propojena měděným potrubím, kdy z každého TČ bude vyvedeno potrubí 28x1,5 mm a po připojení druhého TČ se bude potrubí před vstupem do akumulční nádoby rozšiřovat na 35x1,5 mm. Stoupající potrubí budou vedena převážně volně po stěnách nebo v tepelné izolaci v konstrukcích stěn. Hlavní páteřní rozvodná síť ústředního vytápění pro okruh deskových plechových těles povede důkladně zaizolována v konstrukcích podlah. Páteřní rozvodná síť pro okruh otopných žebříků bude umístěna v podhledu 1. NP, kde bude tepelně izolována návlekovou tepelnou izolací z minerální vlny Mirelon PRO a uchycena do gumových objímek příslušných rozměrů. Tepelná izolace potrubí bude před poškozením chráněna obalem z vyztužené hliníkové fólie. Navržené izolace

potrubních rozvodů ústředního vytápění jsou uvažovány v podlahových konstrukcích, předstěnách a pohledech, drážkách ve zdech, prostorách instalačních jader a v technické místnosti (místnost č. 102). Zbylé navržené části potrubí vedoucí vytápěným prostorem budou v rámci estetiky bez tepelné izolace. Všechny prostupy potrubí skrz konstrukce zdí a stropů budou chráněny měděnou chráničkou vždy o dimenzi větší, než je dimenze procházejícího potrubního rozvodu a utěsněny.

Otopná tělesa

Desková plechová otopná tělesa KORADO Radik Klasik s pravým nebo levým bočním připojením budou umístěna v převážně pod okny. Připojení otopných těles bude na přívodním potrubí pomocí termostatického ventilu s plynulým přesným přednastavením v přímém provedení DN15 a na vratném potrubí bude osazeno přímé uzavírací a regulační šroubení s vypouštěním DN15. Všechny ventily a šroubení budou po montáži nastaveny na projektem stanovené přednastavení. Termostatické ventily budou osazeny termostatickými IRC hlavicemi s vestavěným čidlem. V koupelnách budou osazeny otopné žebříky KORADO Koratherm Vertikal M se spodním středovým připojením, které se stejným napojením jako výše zmíněná desková otopná tělesa. Celkový navržený instalovaný výkon otopných těles při teplotním spádu 50/45 °C stanovený pomocí programu DIMOSW činí 26,233 kW.

Pojistná zařízení

Hlavní funkcí pojistných zařízení je dle ČSN 06 0830 (20) ochrana zdroje tepla proti nadměrnému přetlaku, podtlaku, teplotě a proti nedostatku vody v soustavě.

Návrh pojistných zařízení byl proveden v souladu s postupy uváděnými v (26) a ČSN EN 12828 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav (21).

- Expanzní nádoba soustavy vytápění

Expanzní nádoby se navrhují k zajištění vyrovnání změny objemu vody při ohřátí otopné soustavy, udržení přetlaku v otopné soustavě a k automatickému doplňování vody do otopné soustavy při případných drobných netěsnostech nevyvolávajících rychlou ztrátu otopné vody ze systému.

Veličiny vstupující do výpočtu pro návrh expanzní nádoby a pojistného ventilu:

- Objem vody v soustavě	0,505 m ³	(dle výpočetního programu Dimos)
- Celkový instalovaný výkon soustavy	26,233 kW	
- Statická výška	7 m	
- Otevírací tlak PV	3 bar	
- Bezpečnostní omezení teploty	100 °C	
- Teplota přívodní vody ÚT	50 °C	
- Teplota vratné vody ÚT	45 °C	
- Hustota vody	1000 kg/m ³	
- Doplnění vody	standardní	

Návrh expanzní nádoby pro soustavu ústředního vytápění byl na základě těchto vstupních údajů vyhodnocen programem HySelect - Central Eastern Europe. Návrh expanzní nádoby viz příloha č. 10 a technický list viz příloha č. 16.

Navrhuji expanzní nádobu Statiko SD 25.3 o jmenovitém objemu 0,025 m³ a maximálním provozním přetlakem 3 bary.

Na provoz expanzní nádoby se vztahuje vyhláška č.18/1979 Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti (13). Návrh byl proveden dle ČSN 06 0830 (20) a ČSN EN 12828 (21).

- **Návrh pojistného ventilu**

Hlavní funkce pojistného ventilu je při překročení nejvyššího dovoleného přetlaku vypouštět přebytečné médium z nádoby tak, aby se předcházelo poškození zdroje tepla a armatur soustavy.

Volím DN 15,0 x 1,0 mm. Navrhuji pojistný ventil Heimeier DSV 15-3.0 H s přípojovacím závitem 1/2“ a s otevíracím přetlakem 3 bary.

Návrh PV byl ověřen programem HySelect – Central Eastern Europe viz příloha č. 10.

- **Návrh třícestného směšovacího ventilu**

Navrhuji dva plošně těsnící třícestné směšovací ventily HEIMEIER DN15 s přednastavením k_{vs} hodnoty pro topná zařízení na stupeň 1. Součástí dodávky trojcestného směšovacího ventilu budou také elektropohony EMO 1.

Výpočet třicestného směšovacího ventilu viz příloha č. 10.

Zkoušky systému vytápění

Po montáži systému bude zařízení řádně odzkoušeno dle ČSN 06 0310 (22), včetně sepsání písemných zápisů dle této ČSN. Topná zkouška bude trvat 24 hodin a v jejím průběhu budou navozeny veškeré provozní stavy.

Při provádění montážních prací je nutno dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v souladu s příslušnými platnými bezpečnostními předpisy a nařízeními, zejména s vyhláškou č. 48/1982 Sb. v platném znění, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

Při realizaci a provozu strojního zařízení musí být respektovány pokyny výrobců příslušných zařízení.

Hladina hluku nesmí překročit hodnoty dle ČSN EN ISO 717 – 1 (73 0531) (1).

Zařízení je možno předat do užívání po provedení předepsaných kontrol, zkoušek a revizí jednotlivých zařízení. Před uvedením do provozu se zařízení naplní vodou dle ČSN 07 7410.

Zařízení ústředního topení je možno považovat za způsobilé pro spolehlivý a bezpečný provoz, pokud splňuje požadavky ČSN 06 0830 (20) týkající se zabezpečovacích zařízení.

Prostor kotelny musí být trvale udržován v čistotě a bezprašném stavu. Na potrubí a armatury opatřené tepelnou izolací minerální vlnou s hliníkovou fólií se umístí šipky se směry toků médií.

Ochrana životního prostředí

Stavba bude v souladu s obecnými zásadami ochrany ŽP. Budoucí provoz stavby nebude znečišťovat ani poškozovat ŽP, jeho jednotlivé složky, organismy a místní ekosystém.

- **Nakládání s odpady**

Při nakládání s odpady je nutno se řídit zákonem č. 185/2001 Sb. v platném znění.

V rámci výstavby budou předpokládány tyto druhy odpadů:

Tabulka č.6 – Druhy a způsob likvidace odpadů

Skupina odpadu	Název
12 00 00	Odpady z tváření a obrábění kovů a plastů
13 00 00	Odpady olejů
15 00 00	Odpadní obaly
17 00 00	Stavební a demoliční odpady

Zařazení do skupin je provedeno dle Katalogu odpadů uvedeném v příloze č.1, vyhlášky č.93/2016 Sb. (14), v platném znění.

Prováděcí firma, bude dbát nejen na minimalizaci tvorby odpadu, ale jakožto původce odpadů také na jeho odbornou likvidaci. Zhotovitel stavby, jakožto původce odpadů povede dle vyhlášky č.383/2001 Sb. v platném znění o vzniku a způsobu nakládání s odpady evidenci.

Jedná se zejména o tyto povinnosti:

- provádět separaci odpadů na jednotlivé kategorie
- zajistit jejich odbornou likvidaci buď samostatně, nebo u oprávněných organizací, dle povahy odpadu
- vést evidenci odpadů a platit poplatky v rozsahu stanoveném tímto zákonem

Původce odpadů produkující více než 50 kg nebezpečného odpadu za rok nebo více než 50 tun ostatních odpadů za rok je povinen každoročně do 15.2. následujícího roku posílat na příslušný úřad hlášení o druzích, množstvích a způsobu likvidace odpadů. Po ukončení stavby bude doložen protokol o likvidaci vzniklých odpadů, který bude součástí předávací dokumentace.

b) Výkresová část

Č. výkresu	Název výkresu	Měřítko	Formát
201	Vytápění-Půdorys 1.NP	1:50	A2
202	Vytápění-Půdorys 2.NP	1:50	A2
203	Vytápění-Půdorys 3.NP	1:50	A2
204	Vytápění-Rozvinutý řez	1:50	A2
205	Vytápění-Schéma zapojení	1:50	A2

c) Seznam strojů a zařízení technické profese

- Dvě tepelná čerpadla vzduch/voda Daikin Altherma
- kombinovaná akumulční nádrž Austria Email PSM 1000
- desková otopná tělesa RADIK Klasik.
- IRC systém
- Oběhové čerpadlo Grundfos MAGNA3
- Zabezpečovací zařízení soustavy (PV a Expanzní nádoba Statico SD 25,3)

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Není součástí řešení této projektové dokumentace.

E DOKLADOVÁ ČÁST

Dokladová část není součástí této projektové dokumentace.

E.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů

E.2 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury

E.2.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese

E.2.2 Stanoviska vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů

E.3 Geotechnický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů

E.4 Projekt zpracovaný báňským projektantem

E.5 Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií

E.6 Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace

ZÁVĚR

Tvorba mé diplomové práce mi pomohla prohloubit mé znalosti v oblasti vytápění. Blíže jsem se seznámila s problematikou návrhu tepelných čerpadel. Volba druhu tepelného čerpadla pro mne byla příslovečným oříškem. Osobně shledávám zajímavými všechny jejich varianty. V rámci svého samostudia jsem se proto do této problematiky pokusila více ponořit a blíže ji prozkoumat. Velice citlivě jsem také přistupovala k návrhu konstrukcí a samotných technologií, abych co nejlépe vyhověla neustále se zpřísnujícím kritériím na úsporný provoz budov. Závěrem bych ráda podotkla, že se tomuto tématu hodlám věnovat i nadále.

SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

1. ČSN EN ISO 717-1 (73 0531). *Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí v budovách - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost*. Český normalizační institut, Praha 1998. Změna A1, 2007
2. Vyhláška č. 398/2009 Sb. *Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Praha : Ministerstvo pro místní rozvoj, 11-2009.
3. Vyhláška č. 6/2003 Sb. *Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 12-2002
4. ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody*. Praha : Český normalizační institut, 09-2006.
5. Nařízení vlády č. 163. *kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky*. Praha : autor neznámý, v platném znění.
6. Zákon č. 22/97 Sb. *o technických požadavcích na výrobky a související předpisy*. Praha : autor neznámý, platné znění.
7. Vyhláška č. 269/2009 Sb. *Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území*, Praha : Ministerstvo pro místní rozvoj, 12-2009
8. ČSN 73 0540-1. *Tepelná ochrana budov – Terminologie*. Praha : Český normalizační institut, 06-2005.
9. ČSN 73 0540-3. *Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličin*. Praha : Český normalizační institut, 11-2005.
10. ČSN 73 0540-4. *Tepelná ochrana budov – Výpočtové metody*. Praha : Český normalizační institut, 06-2005.
11. ČSN 73 0540-2. *Tepelná ochrana budov – Požadavky*. Praha : Český normalizační institut, 10-2011.
12. ČSN EN 12831 (060206). *Tepelné soustavy v budovách-Výpočet tepelného výkonu*. Praha : Český normalizační institut, 03-2005.
13. Vyhláška č. 18/1979 Sb. *Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti*. Praha : Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, 01-1979

14. Vyhláška č. 93/2016 Sb. *Vyhláška o Katalogu odpadů*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 03-2016
15. Vyhláška č. 268/2009 Sb. *o technických požadavcích na stavby a dalším požadavkům na staveniště*. Praha : autor neznámý, platné znění.
16. Zákon č. 262/2006. *Zákoník práce*. Praha : autor neznámý, 04-2006.
17. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. *Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. Praha : autor neznámý, v platném znění.
18. ČSN EN 1991-1-3 ed. 2. *Zatížení konstrukcí*. Praha : Český normalizační institut, 06-2013.
19. ČSN 38 3350. *Zásobování teplem, všeobecné zásady*. Praha : Český normalizační institut, 06-1989.
20. ČSN 06 0830. *Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení*. Praha : Český normalizační institut, 08-2014.
21. ČSN EN 12828 (060205). *Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav*. Praha : Český normalizační institut, 12-2014.
22. ČSN 06 0310. *Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž*. Praha : Český normalizační institut, 09-2006.

SEZNAM TABULEK:

Tabulka č. 1 – Stanovení množství znehodnoceného odváděného vnitřního vzduchu.....	34
Tabulka č. 2 – Vstupní kritéria tepelně technického hodnocení.....	36
Tabulka č. 3 – Tepelné ztráty navrhované budovy.....	36
Tabulka č. 4 – Ukazatele energetické náročnosti novostavby dle PENB	37
Tabulka č. 5 – Dílčí dodané energie novostavby dle PENB	37
Tabulka č.6 – Druhy a způsob likvidace odpadů.....	47

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ:

Obrázek 1- Orientační výpočet potřebného množství protisněhových tašek, obrazový materiál byl čerpán z technických listů výrobce TONDACH.....	30
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Protokol o posouzení a vyhodnocení skladeb stavebních konstrukcí, výstupy výpočetního programu Protech.....	54
Příloha č. 2 - Výpočet a vyhodnocení tepelných ztrát a průměrného součinitele tepla budovy po místnostech a Protokol o energetickém štítku obálky budovy; výstupy z programu Protech.....	60
Příloha č. 3 – Posouzení tepelné stability objektu v letním a zimním období, výstupy z programu Simulace	69
Příloha č. 4 -Stanovení potřeby studené vody, potřeby tepla na ohřev vody a návrh tepelného čerpadla.....	80
Příloha č. 5 -Posouzení vybraných detailů na lineární činitel prostupu tepla a stanovené vnitřní kritické teploty povrchů, výstupy z výpočetního programu Area.....	84
Příloha č. 6 – Návrh a dimenzování otopné soustavy včetně stanovení tepelných ztrát potrubí a návrhu tepelné izolace, výstupy z výpočetního programu Dimos.....	89
Příloha č. 7 – Bivalentní provoz tepelných čerpadel a stanovení jejich bilance.....	120
Příloha č. 8 - Výpočet doby nabíjení a vybíjení akumulční nádrže.....	125
Příloha č. 9 – Návrh oběhového čerpadla, výstupy z výpočetního programu Grundfos.....	130
Příloha č. 10 – Návrh zabezpeč. zařízení, EN a třicestného směšovacího ventilu.....	135
Příloha č. 11 - PENB; výstupy z programu Protech.....	137
Příloha č. 12 – Posouzení denního osvětlení vybraných vnitřních prostorů, výstupy z programu WDLS.....	151
Příloha č. 13 - Technický list tepelných čerpadel.....	159
Příloha č. 14 - Technický list akumulční nádrže	160
Příloha č. 15 - Technický list čerpadla	162
Příloha č. 16 - Technický list expanzní nádoby.....	167
Příloha č. 17 - Technický list zásobníku teplé vody.....	169
Příloha č. 18 - Technický list elektrokotle.....	175